

[VI-207] 高速道路における狭隘な橋梁下部工の耐震補強工事事例ーロッキング橋脚のRC巻立補強および補強杭ー

Construction of reinforcement against earthquake of lower part of bridge at a narrow space nearby highway road-Lining concrete and reinforced pile of rocking pier-

○高沢 利之¹、池内 政男¹、粕谷 悠紀²、高橋 真一²、吉田 和史³ (1.大林道路、2.大林組、3.中日本高速道路)

○Toshiyuki Takasawa¹, Masao Ikeuchi¹, Yuki Kasuya², Shinichi Takahashi², Kazushi Yoshida³

(1.OBAYASHI ROAD, 2.OBAYASHI, 3.Central Nippon Expressway Company)

キーワード：耐震補強、ロッキング橋脚、補強杭、施工事例

Reinforcement against earthquake, Rocking pier, Reinforced pile, Construction example

平成28年に発生した熊本地震により、九州自動車道を跨ぐロッキング橋脚を有する橋梁の落橋を踏まえ、全国で同形式橋の耐震補強工事が実施されている。ロッキング橋脚は上下端がヒンジ構造で水平方向の抵抗力を受け持たないことから、基礎を小さくできる反面、単独では自立することができないため、大規模地震による水平変位が生じると落橋の危険性が高まる。また、高速道路、直轄国道および主要地方道と交差する跨道橋やランプ橋に多く採用されていることから、落橋による社会的影響が大きい。以上のことから、対策が急がれていた。本稿は、東名高速道路の本線橋である東山橋において実施した、耐震補強工事事例を報告するものである。

高速道路における狭隘な橋梁下部工の耐震補強工事事例

— ロッキング橋脚の RC 巻立補強および補強杭 —

大林道路(株) 正会員 ○高沢 利之 池内 政男
(株)大林組 正会員 粕谷 悠紀 高橋 真一
中日本高速道路(株) 吉田 和史

1. はじめに

平成 28 年に発生した熊本地震による、九州自動車道を跨ぐ
ロッキング橋脚を有する橋梁の落橋を踏まえ、全国で同形式橋
の耐震補強工事が実施されている。ロッキング橋脚は上下端が
ヒンジ構造の多柱式で、基礎を小さくできるため、桁下の占有
空間を最小化できる。しかし、水平方向の抵抗力を受け持たず、
単独では自立することができないため、大規模地震による水平
変位が生じると不安定になり、落橋の危険性が高まる。そのた
め、支承部等の部分的な破壊による落橋を防ぎ、速やかな機能
回復を可能とする構造への転換が必要とされていた。

また、高速道路、直轄国道および主要地方道と交差する、
跨道橋やランプ橋に多く採用されているため、直下には交
通量の多い道路があり、災害発生時の緊急輸送路確保の観
点からも、その対策が急がれていた。本稿では、東名高速
道路の本線橋である東山橋において実施した、ロッキング
橋脚を有する橋梁の耐震補強工事事例を報告する。

2. 橋梁の概要

東山橋は、東名高速道路の春日井インターチェンジから
小牧ジャンクション間に位置し、春日井市道 131 号線と交
差している。上部工形式は、3 径間連続 RC 中空床版であり、
上下線ともに橋長 31.5m、幅員 13.0m である。下部工形式
は、橋台が控壁式、橋脚が 3 本柱橋脚（ロッキング橋脚）
である。基礎工形式は、RC 杭基礎である。

3. 耐震補強の概要

本工事における耐震補強の基
本的な考え方は、水平および鉛
直方向に対する抵抗力を確保し、
単独で自立可能な安定構造とす
ることである。基礎工は、側面
に補強杭を施し、底版を拡幅補
強する。橋台は、堅壁前面を RC

巻立補強により増厚し、上部工から底版までを剛結する。橋脚は、RC 巻立補強により並列する柱部材を壁化（一
体化）し、上下ヒンジ部を剛結する。図-1～図-4 に補強一般図（側面図・平面図・断面図）を示す。

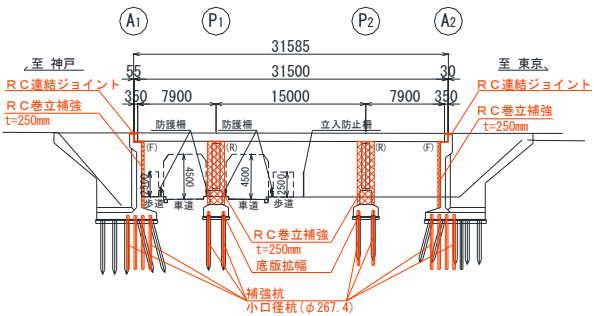


図-1 側面図

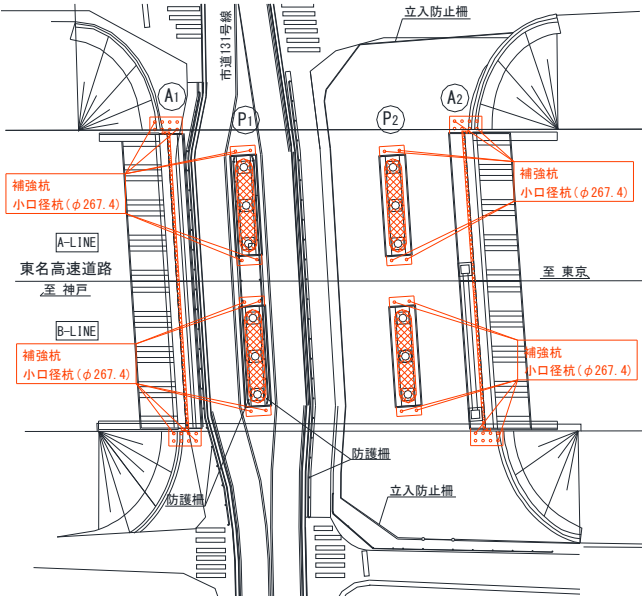


図-2 平面図

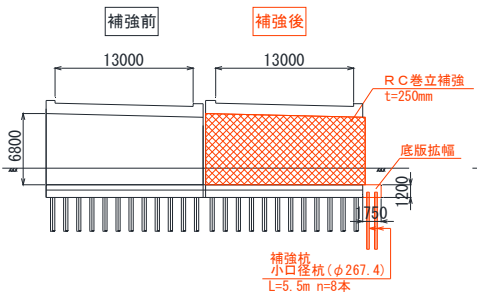


図-3 断面図 (橋脚部)

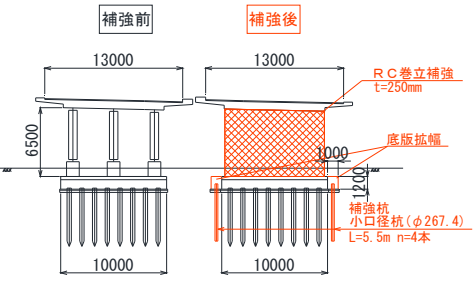


図-4 断面図 (橋脚部)

キーワード 耐震補強, ロッキング橋脚, 補強杭, 施工事例

連絡先 〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内 2-18-25 大林道路(株)中部支店 TEL 052-222-5161

4. 耐震補強の施工

本工事において実施した施工上の課題解決策および、ロッキング橋脚耐震補強の施工手順について述べる。

まず工事に支障となる、本線橋梁への添架物（光通信ケーブル等）および、交差道路に埋設されている各種インフラ等の占用物を調査し、関係機関と協議のうえ必要に応じて移設・防護等を行った。

耐震補強工事は、交通規制を必要としないA2橋台およびP2橋脚を先行させた（図-5）。次に補強が完了したP2橋脚側に切回し道路を構築し作業ヤードを確保した後に（図-6）、A1橋台およびP1橋脚の補強を実施した。限られた用地でかつ、通学路を考慮した切回し道路を計画しなければならないため、平面線形と車道幅員の十分な確保が困難であった。そこで、車道は片側交互通行による交通運用とし、両側に歩道を設け、終日交通誘導員を配置することにより安全性を確保した。

補強杭の施工に先立ち、杭の平面位置および高さの基準となる、既設底版下面までの掘削（G.L.以深約2m）が必要となる。しかし、事前調査結果から、掘削範囲に上下水道・電気・通信等の埋設管が近接していることが分かり、掘削による管路の露出が懸念された。そこで、軽量アルミ矢板による土留を施すことにより、掘削範囲を最小限にとどめ、埋設管の露出を防止した。

ロッキング橋脚の補強前を写真-1に、補強完了後を写真-2に示す。施工手順は、①既設底版下面までの掘削、②補強杭（写真-3）、③底版拡幅補強、④底版拡幅部の埋戻し、および底版上面までの掘削、⑤足場工、⑥ウォータージェット工法によるコンクリート表面処理工（写真-5）、⑦鉄筋探査、⑧鉄筋定着部削孔、⑨配筋、⑩軸方向鉄筋定着（写真-6）、⑪帯鉄筋フレア溶接継手・中間帯鉄筋の機械式鉄筋定着（写真-7）、⑫型枠工、⑬コンクリート打設、⑭打継部レイタンス処理、⑮モルタル注入工（写真-8）である。底版上面から上部工下面まで高さが約6.5mであるため、コンクリートの打設時間を考慮し、2分割（3.6m+2.6m）で施工した。また、上部工下面との取合い部（最上部0.3m）は、コンクリートでの充填が困難なため、無収縮モルタル注入とした。

5. おわりに

本工事のように、供用道路との交差部にて実施する下部工の耐震補強は、本線橋下の空頭制限はもちろん、供用道路の交通規制を伴う作業ヤードの確保および、占用物の移設・防護等の課題を解決しながら施工を進めなければならない。そのため、入念な調査、施工計画、関係機関との協議が必要となる。本工事事例が今後、同条件下での工事を施工する上での参考となれば幸いである。

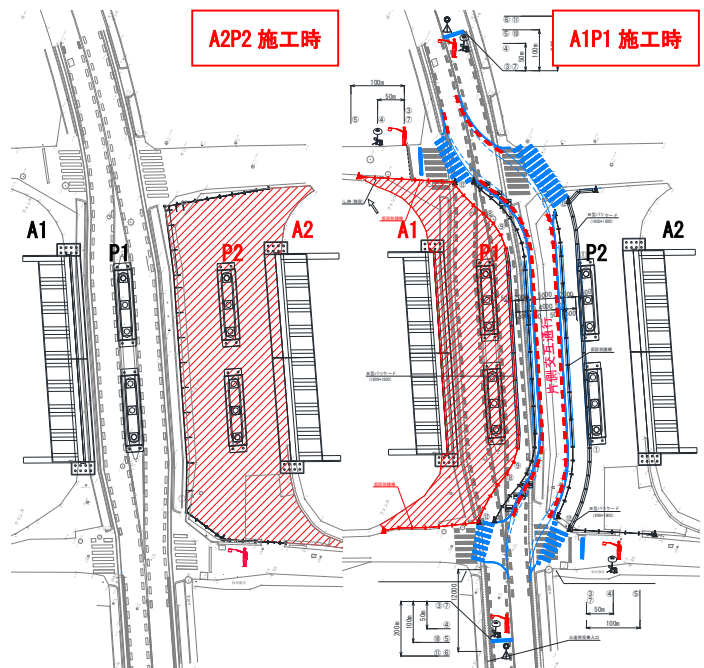


図-5 市道平面図(切回し前)

図-6 市道平面図(切回し後)



写真-1 補強前



写真-2 補強後



写真-3 補強杭施工状況



写真-4 底版拡幅完了



写真-5 表面処理工



写真-6 軸方向鉄筋定着



写真-7 帯鉄筋定着・継手



写真-8 モルタル注入工